Transports Canada
Développement

Transport Canada
Development

TP 6013F

Passages piétonniers adaptés aux besoins des personnes âgées et des handicapés

Rapport sommaire

Préparé pour le
Centre de développement
des transports
Transports Canada

DÉCEMBRE 1984

Canada

CA1
DRC 820
84
P21S2
c.2

TP 6013F

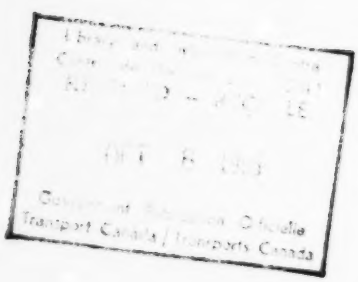
PASSAGES PIÉTONNIERS ADAPTÉS AUX BESOINS DES PERSONNES ÂGÉES ET DES HANDICAPÉS

RAPPORT SOMMAIRE

Réalisé par

W.G. Atkinson

Manop Services Ltd.



Décembre 1984

Le contenu du présent rapport ne reflète que les opinions de l'auteur et ne saurait en aucun cas engager les politiques et positions officielles du Centre de développement des transports, Transports Canada.

Also available in English under the title: "Pedestrian Crosswalk Systems for the Elderly and the Handicapped", TP 6013E.

ÉQUIPE DE RECHERCHE

L'équipe de recherche était formée de:

W.G. Atkinson, ing. (directeur)
B.W. Sanford, ing. (ingénieur en transport)
E.Y.S. Ho (ingénieur en circulation)
R.E. Dewar, Ph.D. (ergonome)
G.M. Gutman, Ph.D. (gérontologue)
A. Finlay (ergothérapeute)
A.C. Dissing (technicien)
A.E. Atkinson (secrétaire)

Les personnes suivantes ont participé aux travaux à titre de conseillers:

G.D. Hamilton, ing., M.B.A.
T.E. Geehan, B.Sc., M.S.
N.N. Walji, ing.

REMERCIEMENTS

L'équipe de recherche désire remercier les représentants des organismes suivants pour leur aide et leurs précieux conseils à titre de membres du Comité directeur.

Centre de développement des transports

Barbara A. Smith
Agent de programme, Transport adapté

S. Ling Suen
Conseillère spéciale principale

Dr. Ruth M. Heron
Agent principal de recherche

Judith V. Nogrady
Chef, Bibliothèque de recherche, Développement de programmes

Association des routes et transports du Canada

Brian Hicks
Gestionnaire principal des programmes

Représentant du COPOH

Patti Fuhrman

FORMULE DE DOCUMENTATION POUR RAPPORT

1. Nº du rapport Transports Canada	2. Nº de l'étude — CDT	3. Nº de catalogue du destinataire
TP 6013F	6101	

4. Titre et sous-titre	5. Date du rapport
Passages piétonniers adaptés aux besoins des personnes âgées et des handicapés	Décembre 1984
	6. Nº du rapport de l'organisme executant 0032

7. Auteur(s)	8. Nº de dossier Transports Canada
W.G. Atkinson, P. Eng.	D 1450-103-26

9. Nom et adresse de l'organisme exécutant	10. Nº de dossier — ASC
MANOP Services Ltd. 1007 Frederick Road North Vancouver, B.C. V7K 1H7	14SD.T8200-3-3566
	11. Nº de contrat — ASC ou Transports Canada 0SD83-00209

12. Nom et adresse de l'organisme parrain	13. Genre de rapport et période visée
Centre de développement des transports Complexe Guy-Favreau, 200 o., boul. Dorchester Suite 601, tour ouest Montréal, Québec H2Z 1X4	Sommaire; mars-déc.84
	14. Code de organisme parrain CDT 6101

15. Remarques additionnelles	16. Agent de projet — CDT
Sommaire du TP 5726E, "Pedestrian Crosswalk Systems for the Elderly and the Handicapped", décembre 1984.	Barbara A. Smith

17. Resume

Ce rapport résume les résultats de l'étude qui a passé en revue les besoins des personnes âgées et des handicapés se déplaçant à pied; la question des passages piétonniers dans les villes et les techniques mises au point pour améliorer la sécurité de ces personnes lorsqu'elles les empruntent; ainsi que les lignes directrices élaborées pour améliorer davantage ces techniques. Le rapport tire la conclusion principale que, en améliorant de façon générale les passages pour piétons, on arrivera à satisfaire la plupart des besoins exprimés par la population âgée et celle des handicapés.

Le rapport propose un guide fonctionnel concernant l'amélioration de la sécurité dans les passages piétonniers et formule les recommandations suivantes:

- intensifier l'application des technologies existantes;
- mettre au point de nouvelles techniques de signalisation;
- faire la démonstration des signaux sonores relevant des techniques de pointe;
- prévoir un programme de formation et d'éducation en matière de sécurité routière pour les piétons et les automobilistes.

18. Mots-clés	19 Diffusion
Piétons, personnes âgées et handicapés, sécurité de la circulation, passages piétonniers, techniques de signalisation.	Le Centre de développement des transports dispose d'un nombre limité d'exemplaires.

20. Classification de sécurité (de ce rapport)	21. Classification de sécurité (de cette page)	22. Nombre de pages	23. Prix
non classifié	non classifiée	44	-

REPORT DOCUMENTATION FORM

1. Transport Canada Report No.	2. TDC Project No.	3. Recipient's Catalogue No.
TP 6013F	6101	

4. Title and Subtitle	5. Report Date
Passages piétonniers adaptés aux besoins des personnes âgées et des handicapés	December 1984
	6. Performing Organization Report No. 0032

7. Author(s)	8. Transport Canada File No.
W.G. Atkinson, P. Eng.	D 1450-103-26

9. Performing Organization Name and Address	10. DSS File No.
MANOP Services Ltd. 1007 Frederick Road North Vancouver, B.C. V7K 1H7	14SD.T8200-3-3566
	11. DSS or Transport Canada Contract No. 0SD83-00209

12. Sponsoring Agency Name and Address	13. Type of Report and Period Covered
Transportation Development Centre Guy Favreau Complex, 200 Dorchester Blvd. W. Suite 601, West Tower Montreal, Quebec H2Z 1X4	Summary; March-Dec.84
	14. Sponsoring Agency Code TDC 6101

15. Supplementary Notes	16. TDC Project Officer
Summary of TP 5726E, "Pedestrian Crosswalk Systems for the Elderly and the Handicapped", December 1984.	Barbara A. Smith

17. Abstract

This report summarizes the findings of a study that reviewed: the needs of the elderly and the handicapped, travelling as pedestrians; the urban crosswalk systems and traffic technology that have been developed to improve the safety of elderly and handicapped pedestrians; and, guidelines for further improvements in urban design. The main conclusion of the report is that most of the needs of elderly and handicapped pedestrians can be met by improving urban crosswalk systems for the benefit of all pedestrians.

The report includes a functional specification for improved safety in pedestrian crosswalk systems and recommendations for further development. The recommendations include:

- the stimulation of more intensive use of available technology;
- the development of new traffic signal technology;
- a demonstration of the state-of-the-art in audible traffic signals;
- the development of pedestrian and motorist safety education resources.

18. Key Words	19. Distribution Statement
Pedestrians, elderly & handicapped, traffic safety, street design, traffic signals, crosswalk.	A limited number of copies are available from Transportation Development Centre.

20. Security Classification (of this report)	21. Security Classification (of this page)	22. No. of Pages	23. Price
Unclassified	Unclassified	44	-

TDC CDT 79-005

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION		1
	1.1	Cadre de l'étude	1
	1.2	Objectif de l'étude	1
	1.3	Contenu du rapport	2
2.	POPULATION VISÉE ET BESOINS ESSENTIELS		3
	2.1	Personnes âgées ambulatoires	3
	2.2	Handicapés ambulatoires	3
	2.3	Handicapés semi-ambulatoires	3
	2.4	Personnes en fauteuil roulant	3
	2.5	Besoins essentiels de la population visée	4
3.	PASSAGES PIÉTONNIERS		6
	3.1	Réglementation	6
	3.2	Nécessité des feux de signalisation	7
	3.3	Conception des passages piétonniers	7
	3.4	Définition des zones types de circulation	7
4.	CONCEPTION DES PASSAGES PIÉTONNIERS PROTÉGÉS		9
	4.1	Temps alloué aux piétons	9
	4.2	Obstacles et plans inclinés à proximité des passages piétonniers	9
	4.3	Commande des feux de signalisation	9
	4.4	Contraintes de conception	10
	4.5	Indication des feux de signalisation	10
	4.6	Intersections à trafic tournant intense	10
	4.7	Orientation et mobilité	11
	4.8	Entretien	11
	4.9	Éclairage	11
5.	POLITIQUES, RECHERCHES ET TECHNIQUES COURANTES		12
	5.1	Programmation des feux de signalisation	12
	5.2	Élimination des obstacles	13
	5.3	Orientation	13
	5.4	Indication des feux de signalisation	14
6.	POSSIBILITÉS D'AMÉLIORATIONS		15
	6.1	Techniques et ressources nouvelles	16
	6.2	Bienfaits potentiels de la modernisation des passages piétonniers	17
	6.3	Autres moyens d'action	18

7. CONCLUSIONS 20
7.1 Secteurs d'intervention prioritaire 20
7.2 Situation actuelle 20
7.3 Recherche et développement 21
7.4 Réglementation et éducation 21
7.5 Mandat du gouvernement fédéral 22

8. RECOMMANDATIONS 23
8.1 Ateliers d'étude 23
8.2 Recherche et développement 23
8.3 Projets de démonstration 24
8.4 Programmes d'éducation 24

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2-1 Besoins essentiels de la population visée (personnes âgées et handicapés) 5
Tableau 6-1 Impact des passages piétonniers et de la signalisation sur les personnes âgées et les handicapés 19

Annexe Aménagement des passages piétonniers en faveur des personnes âgées et des handicapés Ébauche de devis fonctionnel et lignes directrices d'aménagement urbain 25

1. INTRODUCTION

1.1 Cadre de l'étude

Cette étude s'inscrit dans le cadre des recherches parrainées par le Centre de développement des transports, Transports Canada, dans le domaine de la facilitation des déplacements de la population handicapée et, aussi, des personnes âgées (65 ans et plus) qui représentent plus du tiers de cette population. Le risque que ces gens soient victimes d'un accident de la circulation est particulièrement élevé à cause des handicaps physiques dont ils souffrent, ou simplement à cause de la détérioration de leurs principales fonctions corporelles due à l'âge ou à une maladie. Or, nombre d'entre eux ont des ressources financières limitées et doivent donc se déplacer surtout à pied, le moyen de transport le plus économique qui soit, s'exposant plus que les autres couches de la société à subir des blessures, voire à périr sur la voie publique.

Les piétons âgés sont généralement victimes d'accidents de la circulation à cause de la détérioration progressive de leurs fonctions physiologiques et de leurs facultés mentales. Acuité visuelle et auditive diminuée, lenteur à décider ou à réagir, troubles moteurs et difficulté d'orientation constituent autant de facteurs qui les rendent particulièrement vulnérables. Le vieillissement a fait l'objet de nombreuses études gérontologiques qui ont permis de mesurer et de caractériser l'affaiblissement des fonctions et facultés chez les gens âgés. On possède donc toutes les données nécessaires pour concevoir des passages piétonniers sûrs, adaptés aux besoins de cette catégorie de la population.

1.2 Objectif de l'étude

La présente étude avait pour objectif ultime l'élaboration d'un devis fonctionnel visant à adapter les passages piétonniers aux besoins particuliers des personnes âgées et des handicapés. Ce devis pourrait alors être soumis à l'attention des organismes oeuvrant dans le domaine, le Council on Uniform Traffic Control Devices for Canada, par exemple, qui pourrait s'en inspirer pour la révision de ses lignes directrices en matière de voirie et d'aménagements connexes.

1.3 Contenu du rapport

Le rapport final fournit un aperçu des besoins des piétons âgés ou handicapés, décrit les passages piétonniers urbains et les techniques de signalisation qui ont été mises en oeuvre pour accroître la sécurité de ces personnes, et formule des recommandations et lignes directrices en vue d'autres améliorations. En annexe, il présente un devis fonctionnel axé justement sur cet objectif.

Le présent rapport sommaire est un résumé du rapport final dont il reprend en gros la présentation. Tous les éléments de ce dernier y figurent, sauf la description détaillée des techniques mises en oeuvre ici et à l'étranger. Cependant, il donne au chapitre 5 la liste des systèmes de signalisation et des techniques d'aménagement mis en oeuvre au pays et à l'étranger. Enfin, il présente les résultats de l'analyse concernant les améliorations possibles des passages piétonniers (chapitre 6) sans s'attarder aux méthodes d'analyse utilisées que les lecteurs intéressés pourront retrouver dans le rapport final (TP 5726E).

Le devis fonctionnel visant à améliorer la sécurité des passages piétonniers est également annexé au présent rapport.

2. POPULATION VISÉE ET BESOINS ESSENTIELS

Aux fins de la présente étude, "les personnes âgées" ont été arbitrairement définies comme étant "âgées de 65 ans et plus". Ceci dit, rappelons que le vieillissement fonctionnel et ses manifestations physiologiques, psychologiques ou sociales, peuvent frapper bien avant cet âge. Par conséquent, les améliorations envisagées dans le domaine des passages piétonniers pourront profiter non seulement aux personnes techniquement âgées et aux handicapés, mais aussi à un public beaucoup plus vaste.

Par "handicapé", on entend habituellement une personne de n'importe quel âge souffrant d'une déficience physique ou mentale, ou éprouvant des problèmes de santé, provisoires ou permanents, et dont la mobilité est par conséquent réduite. Cette définition très large englobe tous les gens souffrant d'une incapacité quelconque: personnes âgées, obèses, femmes enceintes, blessés, etc.

2.1 Personnes âgées ambulatoires

Ce groupe comprend les personnes qui accusent une certaine baisse d'acuité visuelle, auditive ou tactile, ou qui éprouvent des problèmes psychomoteurs ou d'orientation physique, mais qui peuvent néanmoins se déplacer.

2.2 Handicapés ambulatoires

Ce groupe comprend les malvoyants, les malentendants ainsi que les personnes éprouvant des problèmes de sensibilité cutanée ou de dyslexie.

2.3 Handicapés semi-ambulatoires

Ce groupe comprend les personnes ayant des problèmes de santé grave: cardiopathies, hémophilie ou infirmité motrice cérébrale, par exemple, les personnes qui ont une prothèse pouvant limiter leur vitesse de marche et leur agilité, et les personnes qui ont besoin de cannes, de béquilles, de déambulateurs ou d'autres accessoires pour se déplacer.

2.4 Personnes en fauteuil roulant

Ce groupe se passe d'explication. Disons seulement qu'il peut s'agir de personnes polyhandicapées.

2.5 Besoins essentiels de la population visée

L'analyse et l'évaluation des projets ou options d'aménagements de voirie en faveur des personnes âgées et des handicapés ont nécessité la définition d'un certain nombre de critères de base représentant les besoins essentiels des usagers visés. Les consultants n'ont pas voulu se fonder sur une classification médico-typologique des handicapés, préférant les classer en fonction des aides à la mobilité et des aides sensorielles dont ils ont besoin. Cette classification a permis de dégager des critères pouvant servir aussi bien à choisir parmi les aménagements et techniques proposés qu'à guider les concepteurs d'aménagements piétonniers et de techniques de signalisation novateurs. Les besoins essentiels de la population visée ont donc été identifiés comme suit:

- temps suffisant pour traverser la voie publique;
- aménagement exempt d'obstacles architecturaux;
- dispositifs de guidage;
- indications d'appoint;
- systèmes simples (rapidement assimilables).

Ces critères ont été employés pour évaluer les divers types de passages piétonniers et les différentes techniques de signalisation possibles. Le tableau 2.1 ci-dessous présente ces cinq critères avec, en regard, les groupes auxquels ils s'appliquent.

Tableau 2.1
Besoins essentiels de la population visée
(personnes âgées et handicapés)

Besoins essentiels	Groupe visé (désagrégé selon le degré d'acuité du besoin ressenti)		
	Vivement ressenti	Modérément ressenti	Légèrement ressenti
Temps suffisant	personnes semi-ambulatoires; personnes souffrant de déficiences multiples	personnes en fauteuil roulant	personnes âgées ambulatoires
Aménagement sans obstacles	malvoyants; personnes en fauteuil roulant	personnes semi-ambulatoires	personnes âgées ambulatoires; personnes souffrant d'infirmité motrice cérébrale
Moyens de guidage	malvoyants; certains groupes de personnes âgées; déficients mentaux	certains groupes de personnes âgées	malentendants
Indications d'appoint	malvoyants; déficients mentaux	malentendants; dyslexiques	personnes âgées ambulatoires
Systèmes simples	personnes âgées ambulatoires	personnes âgées ambulatoires	tous les groupes

3. PASSAGES PIÉTONNIERS

La circulation piétonnière et la circulation automobile sont hautement interreliées et leur interaction influe grandement sur l'aménagement des voiries urbaines. Les personnes âgées et les handicapés, qui constituent un type particulier de piétons, ont pour leur part, et spécialement lorsqu'ils sont nombreux, un effet déterminant sur la capacité des trottoirs et du réseau viaire. À ce titre, ils appellent souvent la construction de passages piétonniers spéciaux, de traversées surélevées ou de tunnels pour relier divers centres d'activités majeurs.

3.1 Réglementation

Les passages piétonniers font partie intégrante du réseau viaire dont les usagers sont régis d'une part par le Code de la route et, d'autre part, par les règlements de circulation édictés par les municipalités. Une étude des lois en vigueur, des principes régissant les aménagements urbains et des caractéristiques des piétons est nécessaire si l'on veut trouver une solution efficace et équitable aux problèmes des personnes âgées et des handicapés, usagers du réseau viaire et des transports.

Les codes de la route en vigueur dans les diverses provinces ne font aucune distinction entre les piétons âgés ou handicapés et le reste de la population de sorte que, en principe, ces piétons doivent observer les mêmes règlements que les autres.

De façon générale, l'aménagement des passages piétonniers et l'installation des feux de signalisation relèvent des administrations municipales, lesquelles sont également habilitées à édicter des règlements de circulation en vertu du Code de la route et des pouvoirs qui leur ont été conférés par les provinces. Ainsi, l'aménagement d'un passage piétonnier ailleurs qu'aux intersections fait habituellement suite à une résolution adoptée par le conseil municipal compétent.

Dans certains cas cependant, l'aménagement de passages piétonniers relève de la province, notamment lorsque la route visée est classée route provinciale. Dans d'autres cas enfin, il peut être confié à une autorité spécialement constituée.

3.2 Nécessité des feux de signalisation

Le rôle des feux de signalisation est de donner alternativement la priorité aux véhicules automobiles et aux piétons. Ces feux équipent majoritairement les grandes artères dont la circulation intense aurait pour effet, s'ils n'existaient pas, de retarder considérablement la circulation sur les voies transversales. La durée du feu vert alloué dans chaque direction est établie en fonction du volume de trafic et du temps nécessaire aux piétons pour traverser la rue (on se base sur une vitesse de marche moyenne de 1,20 m/s). Les conditions minimales d'implantation de feux de signalisation spécifiées dans le manuel intitulé "Instructions générales sur la signalisation routière au Canada" sont basées sur un comptage des trafics piétonnier et automobile et sur la fréquence des accidents.

3.3 Conception des passages piétonniers

Le passage piétonnier est un aménagement visant à canaliser les piétons qui doivent traverser une rue; il n'est pas destiné à protéger leur vie, mais plutôt à indiquer aux automobilistes les endroits où le trafic piéton est dense. Les passages piétonniers sont normalement signalés par des marquages au sol, habituellement des bandes blanches délimitant leur emprise et indiquant l'endroit où les automobilistes doivent s'arrêter. Souvent, ils sont également annoncés par des panneaux de signalisation. Les seuls passages piétonniers non signalisés se trouvent normalement aux intersections et sont alors délimités par une ligne imaginaire dans le prolongement des limites du trottoir. Les premiers passages piétonniers comportaient souvent un îlot protégé par des barrières de sécurité où les piétons pouvaient se réfugier, mais les statistiques ayant montré qu'ils étaient à l'origine d'une augmentation du nombre d'accidents d'automobiles, ils ont été éliminés, généralement en faveur de terre-pleins aussi larges que possible.

3.4 Définition des zones types de circulation

Dès le début de cette étude, on s'est aperçu que la sécurité des piétons dépendait des caractéristiques de la circulation, lesquelles sont très variables selon la zone considérée. Dans les centres-villes par exemple, la circulation piétonnière et la circulation automobile sont toutes deux intenses. Dans les artères principales et les rues collectrices, la circulation automobile l'emporte sur celle des piétons alors que, dans les quartiers résidentiels et au voisinage des centres commerciaux, c'est cette dernière qui prédomine. Comme l'adaptation des passages

piétonniers et de la signalisation aux besoins des personnes âgées et des handicapés doit elle aussi tenir compte des conditions locales, nous avons été conduits à définir quatre zones types de circulation:

- les centres-villes où la circulation piétonnière et la circulation automobile sont toutes deux intenses;

- les zones à priorité automobile où le flux des piétons est faible et le débit des automobiles à écouler très élevé;

- les zones à priorité piétonnière où la circulation automobile est secondaire, la sécurité des piétons étant la préoccupation primordiale (par exemple, à proximité des centres d'activités); et

- les zones rurales où la circulation piétonne et la circulation automobile sont toutes deux très faibles.

4. CONCEPTION DES PASSAGES PIÉTONNIERS PROTÉGÉS*

La solution qui s'impose d'emblée quand on veut permettre aux piétons âgés ou handicapés de traverser la rue en toute sécurité est de prolonger la durée du signal "Traversez". Mais cela peut réduire la capacité de l'intersection de deux façons: d'abord en retardant les véhicules qui doivent tourner et ensuite en réduisant la durée du feu vert lui-même. Par conséquent, avant de mettre en oeuvre toute solution envisagée pour répondre aux besoins particuliers des personnes âgées et des handicapés, il est d'importance vitale d'en évaluer les répercussions sur l'ensemble de la circulation. L'objectif devrait être un compromis optimum entre l'écoulement ordonné et sûr des piétons, spécialement des personnes âgées et des handicapés, et les besoins de la circulation automobile.

4.1 Temps alloué aux piétons

Les feux de signalisation sont généralement réglés de manière à donner aux piétons le temps nécessaire pour traverser la rue en toute sécurité (ce temps est établi en fonction d'une vitesse de 1,20 m/s). Les piétons qui s'engagent dans le passage piétonnier lorsqu'ils font face au symbole "Attendez" (main orange) n'ont souvent pas le temps d'atteindre l'autre trottoir avant le feu rouge. Prenant comme base une vitesse de 0,90 m/s, certaines municipalités ont envisagé de prolonger le temps alloué aux piétons, aux passages piétonniers empruntés par un nombre important de personnes âgées et de handicapés.

4.2 Obstacles et plans inclinés à proximité des passages piétonniers

Les malvoyants font face à deux problèmes majeurs à proximité des passages piétonniers. Le premier concerne les dangers posés par différents éléments du mobilier urbain: poteaux de signalisation, boîtes aux lettres, contenants à déchets, armoires de commande des feux, etc. Le deuxième, a trait aux plans inclinés aménagés à l'extrémité des trottoirs, dans l'axe des passages piétonniers.

4.3 Commande des feux de signalisation

Les boutons de commande actuels posent certains problèmes aux handicapés parce qu'ils peuvent être

---

* C'est-à-dire équipés de feux de signalisation.

difficiles à repérer, à atteindre ou simplement à actionner. Certains sont gros et munis d'un ressort alors que d'autres sont petits et exigent une forte pression du doigt pour fonctionner. Ces caractéristiques risquent d'incommoder particulièrement les personnes souffrant d'arthrite aux mains ou aux bras.

4.4 Contraintes de conception

La mise en oeuvre de feux de signalisation spécialement adaptés est plus difficile dans les centres-villes qu'ailleurs en raison du fort volume de la circulation piétonnière et automobile, et aussi à cause du niveau de bruit généralement élevé dans ces zones. Les difficultés de déplacement éprouvées par les handicapés dans des endroits encombrés imposent de surdimensionner les passages piétonniers, et l'on doit souvent composer avec des contraintes physiques comme le manque d'espace pour aménager des trottoirs suffisamment larges.

Les passages piétonniers aménagés entre deux carrefours sont pour leur part dangereux car la majorité des piétons les quittent avant d'avoir atteint le trottoir. Dans les zones rurales et en banlieue, ces passages piétonniers peuvent être acceptables si leur conception et leur signalisation sont appropriées. Dans les centres-villes, la signalisation et les feux piétonniers risquent d'être moins efficaces du fait qu'ils sont souvent noyés dans le paysage urbain et mélangés à la publicité, aux enseignes lumineuses et aux autres éléments du mobilier urbain.

4.5 Indication des feux de signalisation

De toute évidence, il est important que les malvoyants puissent, eux aussi, connaître l'indication fournie par les feux de signalisation. C'est dans cet esprit que les lumières rouge, jaune et verte sont toujours disposées dans le même ordre pour venir en aide aux daltoniens et qu'il existe une vaste gamme de signaux sonores servant à informer les malvoyants de l'indication du signal.

4.6 Intersections à trafic tournant intense

La circulation automobile a un impact considérable sur l'accessibilité et la sécurité des passages piétonniers, impact qui est lié aussi bien à son volume qu'au comportement des automobilistes. Les organismes de réglementation sont souvent contraints de n'implanter des passages piétonniers que d'un seul côté d'une intersection à cause du nombre élevé d'automobiles qui tournent à cet endroit. Cette mesure est habituellement appliquée aux

intersections dont la capacité serait considérablement réduite autrement ou encore aux intersections où la fréquence des accidents de piétons a été très élevée. Cette mesure peut être considérée comme une solution de compromis entre la nécessité de favoriser la fluidité de la circulation automobile et la sécurité des piétons âgés ou handicapés.

4.7 Orientation et mobilité

Pour pouvoir se déplacer sans problèmes en milieu urbain, les personnes âgées et les handicapés doivent posséder deux aptitudes essentielles. Premièrement, ils doivent pouvoir situer les objets dans leur environnement et se situer eux-mêmes par rapport aux éléments architecturaux de la voirie, aux édifices et, à plus grande échelle, au tissu urbain lui-même. Deuxièmement, ils doivent pouvoir se déplacer en toute sécurité, évitant les obstacles qui se trouvent sur leur chemin sans pour autant dévier de leur trajet. Il s'agit donc pour ces personnes de pouvoir exploiter au fur et à mesure les indices et les repères que leur fournit l'environnement.

4.8 Entretien

L'accumulation de feuilles, de neige, de glace, de gravillons ou d'autres débris dans les passages piétonniers met en danger les personnes âgées et les handicapés qui doivent les emprunter. Par exemple, les piétons qui se déplacent à l'aide d'un déambulateur peuvent facilement perdre l'équilibre lorsqu'ils ne trouvent pas un appui ferme pour leur appareil.

4.9 Éclairage

Les preuves ne manquent pas que les facultés visuelles des personnes âgées sont diminuées le soir ou au crépuscule, lorsque le niveau d'éclairage est bas. On sait par exemple que la rétine d'une personne de 60 ans ne reçoit que le tiers de la quantité de lumière atteignant la rétine d'une personne âgée de 20 ans. D'où l'importance de bien éclairer les rues, spécialement aux intersections.

5. POLITIQUES, RECHERCHES ET TECHNIQUES COURANTES

La plupart des améliorations apportées pour accroître la sécurité des piétons âgés ou handicapés ont été axées, tant à l'échelle nationale qu'à l'échelle internationale, sur les besoins des malvoyants. Ce n'est seulement que depuis 1980 que des progrès intéressants ont été faits dans la conception d'ensemble des passages piétonniers. Les moyens mis en oeuvre jusqu'ici au Canada sont les suivants:

- signaux sonores (les applications sont limitées);
- traversées dénivelées;
- feux de signalisation à programme adapté;
- feux de signalisation programmables.

À l'étranger, on note:

- l'utilisation étendue de signaux sonores doublés de repères tactiles;
- l'utilisation d'indices tactiles pour repérer les boutons de commande, les plans inclinés ainsi que les limites des passages piétonniers et des trottoirs;
- l'étude de lignes directrices pour une conception architecturale améliorée;
- l'élaboration de nouvelles normes de conception des passages piétonniers;
- l'expérimentation de systèmes audio en circuit fermé destinés aux malvoyants et aux malentendants;
- la démonstration de feux de signalisation "parlants"; et
- la mise au point de systèmes plus évolués pour la commande des feux de signalisation par les piétons eux-mêmes.

Une analyse du degré d'adaptation des techniques actuelles aux besoins des personnes âgées et des handicapés figure au chapitre 2 du rapport final. Les faiblesses, principalement celles des systèmes utilisés au Canada, sont décrites dans la section 2.5.

5.1 Programmation des feux de signalisation

À Calgary (Alberta), on prolonge à certains endroits les intervalles de phase des feux piétonniers de manière que les piétons âgés ou handicapés aient le temps de traverser la rue. Normalement, on règle les feux en fonction d'une vitesse de marche de 1,20 m/s. Aux passages piétonniers empruntés par un nombre élevé de personnes âgées ou

handicapées, on prolonge l'intervalle en employant 0,90 m/s comme vitesse de référence.

À Brandon (Manitoba), l'implantation de nouvelles commandes de feux de signalisation à semi-conducteurs a permis d'incorporer dans la phase "Attendez" une phase clignotante préliminaire de 4 secondes avertissant les piétons qu'ils n'auront peut-être pas le temps de traverser la rue et qu'ils devraient attendre le prochain cycle complet.

À l'heure actuelle, la largeur des voies urbaines varie entre 18 mètres dans le cas des rues locales et des artères, et 26 mètres dans celui des voies rapides à six voies. La vitesse de marche d'un piéton non handicapé est d'environ 1 m/s lorsqu'il est seul à traverser et de 1,40 m/s lorsqu'il traverse en même temps que de nombreux autres piétons. La plupart des feux de signalisation sont réglés en fonction d'une vitesse de marche de 1,20 m/s. Cette vitesse de référence correspond à des temps de traversée variant typiquement de 15 à 22 secondes. Des études faites en Suède montrent qu'un réglage en fonction d'une vitesse de 0,90 m/s répondrait aux besoins de la plupart des personnes âgées, alors qu'un réglage de 0,60 m/s ne laisserait pour compte que les plus lentes d'entre elles. Ces vitesses correspondent à un temps de traversée moyen de 30 secondes.

5.2 Élimination des obstacles

La documentation disponible sur cet aspect des aménagements urbains montre clairement que les besoins ont été bien cernés. Le problème est que les codes du bâtiment ne réglementent pas les aménagements extérieurs, que les obstacles sont souvent mis en place après les travaux de construction et que, souvent, les passages piétonniers ne sont pas entretenus comme ils devraient l'être.

5.3 Orientation

Les besoins des piétons malvoyants ne semblent pas avoir été bien compris. Ainsi, les normes actuelles concernant la conception des passages piétonniers ne traitent pas de manière appropriée des intersections qui ne sont pas à angle droit. À l'étranger, on trouve de bons exemples d'utilisation de repères tactiles en vue d'orienter les malvoyants; au Canada, ce sont surtout les signaux sonores qui sont employés à cette fin.

5.4 Indication des feux de signalisation

Actuellement, les moyens utilisés pour faire connaître aux handicapés visuels l'indication des feux de signalisation font essentiellement appel à une information qui est également visuelle. Ainsi, le feu rouge est toujours placé en haut lorsqu'il s'agit d'un appareil vertical ou à l'extrême gauche lorsqu'il s'agit d'un appareil horizontal. De même, dans le cas des feux piétonniers, le symbole de la main (Attendez) est toujours placé au-dessus de la lentille figurant un piéton. Cette disposition normalisée permet notamment aux daltoniens et à ceux qui perçoivent mal les formes de connaître quand même l'indication des feux. L'emploi de lentilles de forme non circulaire n'est pas envisagé pour le moment. L'utilisation de signaux sonores pour suppléer les informations visuelles augmente lentement bien qu'il n'existe pas encore, au Canada, de critères d'implantation concernant ce type d'installation. Il ne semble pas non plus que l'on envisage de transposer à l'extérieur les systèmes radio expérimentés pour venir en aide aux malvoyants et aux malentendants dans les édifices publics, les aérogares notamment.

6. POSSIBILITÉS D'AMÉLIORATION

Afin d'analyser les possibilités d'amélioration du sort des piétons âgés ou handicapés, il a été défini une situation, dite "de référence", par rapport à laquelle déterminer si la situation évolue favorablement ou non: implantation accélérée des techniques connues, innovations technologiques, nouvelles ressources, etc. Cette situation de référence correspond au rythme actuel des améliorations, que les associations et groupes de pression intéressés jugent encore trop lent.

Cette analyse prend également en compte les habitudes de déplacement observées chez les personnes âgées et les handicapés, les facteurs qui influent sur leur mobilité, ainsi que les statistiques d'accidents les concernant. Par exemple, il a été constaté:

- que le degré de mobilité des personnes âgées est lié beaucoup plus à une appréciation subjective de leur difficulté à marcher et de leurs problèmes de vision qu'à leur état de santé en général;

- que seulement les difficultés les plus graves vont empêcher les gens âgés de se déplacer dans leur voisinage immédiat;

- que plus leurs problèmes de vision et leur difficulté à marcher sont grands, moins les personnes âgées sont portées à s'éloigner de leur voisinage immédiat; mais,

- que ces problèmes les poussent à réduire seulement la distance de leurs déplacements et pas nécessairement leur fréquence.

L'analyse statistique des accidents de piétons impliquant des personnes âgées révèle ce qui suit:

- la majorité de ces accidents se produisent à proximité du logis;

- un fort pourcentage de ces accidents (43%) surviennent aux intersections (21% à celles protégées par des feux de signalisation);

- les artères à circulation automobile intense sont les plus dangereuses.

Le taux élevé des accidents de piétons chez les personnes âgées étant un phénomène international, plusieurs groupes de recherche ont ressenti le besoin de cerner les facteurs communs pouvant expliquer ce phénomène. Ces recherches ont révélé que les personnes âgées étaient victimes d'un nombre disproportionné d'accidents, compte tenu de facteurs tels que le nombre de rues traversées, les distances parcourues et les heures de marche.

6.1 Techniques et ressources nouvelles

Par techniques nouvelles, il a été convenu d'entendre tous les matériels et logiciels qui ne seraient pas susceptibles d'être mis en oeuvre dans le cours normal des choses, c'est-à-dire sans une intervention ou une incitation extraordinaire quelconque. Cette définition suppose que les techniques considérées constituent un avancement par rapport à la situation de référence définie plus haut. Voici les secteurs susceptibles de progrès accélérés:

a) Programmation des feux de signalisation - Les vieilles commandes mécaniques encore en usage sont présentement remplacées par des commandes programmables à semi-conducteurs. Certaines grandes villes comme Toronto ont implanté des réseaux de signalisation à commande centralisée par ordinateur, tandis que d'autres villes comme Vancouver envisagent de s'équiper d'un réseau automatisé moins étendu. Ces réseaux offrent aux piétons la possibilité de raccourcir, à intervalles donnés, la durée du feu vert alloué aux véhicules; moyennant un certain effort de recherche et de développement, ils devraient permettre également d'allonger les cycles et de varier leur séquence en fonction des besoins du moment.

b) Repères tactiles et sonores - Ces repères ont fait l'objet d'essais à l'échelle internationale, mais ils n'ont pas encore été introduits au Canada. Ils pourraient être utiles aux piétons qui éprouvent des problèmes d'orientation.

c) Signalisation verticale et horizontale - Les exigences minimales des normes actuelles régissant la conception des feux de signalisation et des marquages au sol pourraient être complétées de recommandations visant à relever leur intensité lumineuse et leur réflectivité respectivement.

d) Systèmes d'information audio - Les systèmes d'information audio destinés à venir en aide aux

piétons ayant des problèmes de communication ont fait l'objet d'études approfondies au Centre de développement des transports. Les systèmes intéressants pour le domaine qui nous occupe sont entre autres le système radio de base appelé boucle d'induction et les signaux parlants.

6.2 Bienfaits potentiels de la modernisation des passages piétonniers

Une exploitation plus intensive des techniques existantes et la mise en oeuvre de techniques nouvelles devraient avoir des répercussions positives tant sur le plan social que sur le plan économique. Les bienfaits les plus marqués viendraient des mesures prises en vue d'accroître la sécurité des piétons en général. Dans ce chapitre, l'impact potentiel des différentes actions envisagées pour répondre aux besoins essentiels recencés a été analysé par rapport à chacune des zones types de circulation définies plus tôt.

a) Centres-villes - L'innovation technologique susceptible de favoriser la multiplication des aménagements exempts d'obstacles architecturaux présente le plus grand intérêt dans les centres-villes où les accidents attribuables notamment au mobilier urbain sont plus fréquents que les accidents résultant des conflits piétons-automobiles. Par contre, les actions touchant le temps de traversée et les indications d'appoint y sont moins intéressantes en raison de la congestion du trafic et du faible nombre de personnes âgées et de handicapés qui les fréquentent.

b) Zones à priorité automobile - Dans ces zones, constituées typiquement de grandes artères qui font office de barrières ceinturant les quartiers résidentiels, la sécurité des piétons est susceptible d'être améliorée surtout par le réaménagement judicieux des passages piétonniers.

c) Zones à priorité piétonne - La possibilité est faible d'améliorer la sécurité des accès aux principaux centres d'activités par le biais d'aides à l'orientation, alors que les actions visant les temps de traversée des passages piétonniers et les programmes d'incitation à la prudence y présentent un potentiel élevé. L'élimination des obstacles architecturaux et l'utilisation de signaux sonores d'appoint auraient un impact modeste sur la sécurité de ces zones.

d) Zones rurales - L'analyse a fait ressortir que les aides à l'orientation et une meilleure signalisation (indications d'appoint) auraient un impact moyennement intéressant même si le trafic piéton est faible dans ces zones, puisque c'est à ces niveaux que les besoins d'amélioration sont les plus criants.

6.3 Autres moyens d'action

En plus de la mise en oeuvre de techniques nouvelles, d'autres moyens d'action pourraient avoir un impact très positif sur la sécurité des passages piétonniers. Les voici:

a) Codes du bâtiment - Les codes du bâtiment existants devraient inclure des normes concernant les aménagements extérieurs aux abords des constructions visées. Ainsi, les constructeurs de grands immeubles étant dans la plupart des cas responsables de la reconstruction des trottoirs et des aires piétonnes, on pourrait obtenir d'eux un aménagement exempt d'obstacles architecturaux, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur.

b) Normes de conception - Les normes de signalisation existantes pourraient être complétées par des dispositions reprenant les lignes directrices présentées au chapitre 5 (section 5.3) du rapport final.

c) Signaux sonores - La généralisation des signaux sonores pourrait être favorisée par divers moyens. Par exemple, les fabricants locaux seraient sans doute plus portés à se lancer dans leur fabrication s'il existait des normes de fabrication et des critères standard d'implantation et si un programme de démonstration des techniques les plus efficaces était lancé.

d) Programmes d'éducation - L'élaboration d'outils pédagogiques et de programmes d'éducation du genre utilisé en matière de sécurité routière aurait vraisemblablement un impact d'importance sur la sécurité des piétons en général.

Tableau 6-1
Impact des passages piétonniers et de la signalisation sur les personnes âgées et les handicapés

Problème	Population visée	Degré d'impact (1)	Solutions et pratiques courantes	Conséquences des pratiques courantes	Améliorations possibles
Temps de traversée insuffisant pour les piétons	(Tous les groupes)	-	Installer feux de signalisation	Circulation automobile optimisée	Optimiser tous les flux de circulation
	Personnes âgées ambulatoires	3	Attendre début d'une phase verte complète pour traverser	Les piétons âgés essaient d'éviter heures de pointe	Programmer feux de manière à prolonger temps de traversée alloué aux piétons (2)
	Personnes semi-ambulatoires	1	Programmes d'éducation	Accidents	Éduquer davantage les gens
	Personnes en fauteuil roulant	3			
Obstacles à proximité ou à l'entrée des passages piétonniers	Personnes âgées ambulatoires	3	Réduire hauteur des bordures	Absence de normalisation	Établir normes de conception
	Personnes semi-ambulatoires	2	Réparer ou reconstruire (3)	Absence de normalisation Non-uniformité des méthodes d'entretien	Établir normes de conception Ancrer mobilier urbain
	Personnes en fauteuil roulant	1	Aménager bateaux de trottoirs et plans inclinés	Danger pour les malvoyants	Déplacer les bateaux (4)
	Malvoyants	1	Éliminer obstacles	Coûts élevés de réaménagement des bateaux de trottoir	Modifier la texture des surfaces (4)
Inaccessibilité des boutons de commande des feux	Personnes semi-ambulatoires	2	Optimiser hauteur des commandes	Force requise variable	Doubler les commandes (2 niveaux)
	Personnes en fauteuil roulant	2	Optimiser hauteur des commandes	Accessibilité variable	Doubler les commandes (2 niveaux)
	Malvoyants	1	Aucune mesure particulière	Difficulté à repérer commandes	Signaux sonores pulsés d'orientation
	Dyslexiques	3	Aucune mesure particulière	Difficulté à comprendre symboles et instructions	Repères tactiles (5) Lettres et symboles plus gros et plus contrastants
Passages piétonniers dangereux	Personnes âgées ambulatoires	3	Îlots refuge	Absence de normalisation Certains dispositifs du guidage sont dangereux (Inconnues)	Établir normes dimensionnelles Employer matériaux antidérapants
	Personnes en fauteuil roulant	2	Aucune mesure particulière		Établir des normes dimensionnelles
	Malvoyants	1	Emploi limité de surfaces texturées	(Inconnues)	Signaux sonores d'orientation et surfaces texturées (4)
Indications des feux de signalisation mal perçues par les piétons	Personnes âgées ambulatoires	3	Aucune mesure particulière	Taux d'accidents élevé	Compléter par messages audio
	Daltoniens	2	Disposition normalisée (verticale) des feux de signalisation	(Inconnues)	Lentilles spéciales pour les daltoniens
	Malvoyants	1	Installer signaux sonores	(Inconnues)	"Signaux parlants" Repères tactiles (5)
	Malentendants	3	Aucune mesure particulière	(Inconnues)	Feux à intensité lumineuse plus élevée Message radio par boucle d'induction
	Dyslexiques	2	Aucune mesure particulière	(Inconnues)	Symboles et messages verbaux Affichages plus contrastants
Trafic tournant élevé	(Tous les groupes)	-	Autoriser la traversée des piétons que d'un seul côté de l'intersection ou aménager passage piétonnier ailleurs qu'à l'intersection	Circulation piétonne dangereuse Automobilistes ne cèdent pas droit de passage	Intensifier programmes d'éducation Réaménager passages piétonniers aux intersections Aménager traversées dénivelées
	Malentendants	1			
Capacité insuffisante des passages piétonniers	(Tous les piétons)	-	Traversées dénivelées	Défavorise malvoyants et personnes en fauteuil roulant	Intégrer les aires aux aménagements riverains. Par ex. "Plus 15" à Calgary Améliorer l'accessibilité
Piétons indisciplinés (ne restent pas dans passage piétonnier)	Enfants handicapés	?	Programmes d'éducation Utiliser entrées privées comme plan incliné	Résultats satisfaisants Taux d'accidents élevé	Multiplier passages piétonniers Intensifier programmes d'éducation
	Personnes âgées ambulatoires	?			
Piétons ayant des difficultés à s'orienter	Handicapés psychomoteurs	1	Aucune mesure particulière	Taux d'accidents élevé	
	Malvoyants	1	Repères tactiles (6)	(Inconnues)	Signaux sonores d'appoint facilement discriminables
	Dyslexiques	2	Aucune mesure particulière	(Inconnues)	
Stationnement illicite	Personnes à mobilité réduite	2	Mesures de dissuasion variables	Bateaux de trottoir ou passages piétonniers inaccessibles	Déplacer les places de stationnement Intensifier programmes d'éducation Mesures de dissuasion plus rigoureuses
	Personnes en fauteuil roulant	1			
	Malvoyants	1			

NOTES

(1) Degré d'impact: "3 - vivement ressenti", "2 - modérément ressenti", "1 - légèrement ressenti".

(2) En principe, les réseaux de signalisation à commande centralisée par ordinateur et les commandes programmables permettent de modifier le régime de régulation des feux en dehors des heures de pointe. La ville de Calgary, par exemple, est en train d'expérimenter cette technique.

(3) Par exemple, rehausser les regards enfoncés, déplacer les avaloirs en bordure des trottoirs et réparer la chaussée et les bordures.

(4) Les malvoyants peuvent détecter avec leur canne les changements de texture et de niveaux brusques. Ils éprouvent cependant de la difficulté à détecter les changements graduels.

(5) Les "repères tactiles" comprennent les accessoires vibrants ou chauffants et les "signalisations horizontales de type Braille".

(6) Les "repères tactiles" signalant l'entrée des passages piétonniers comprennent les surfaces texturées, les "carreaux Braille" et les bandes "de seuil" en relief.

7. CONCLUSIONS

Il est possible de répondre aux besoins de la plupart des piétons âgés ou handicapés en améliorant l'accessibilité générale des passages piétonniers. Pour les piétons souffrant de déficiences particulières, les malvoyants par exemple, des techniques spéciales devraient être mises en oeuvre. Un aménagement urbain mieux étudié permettrait d'éliminer d'emblée les principales caractéristiques dangereuses que l'on peut reprocher aux passages piétonniers actuels. Les principaux moyens d'action à ce niveau sont:

- les codes du bâtiment locaux, provinciaux et nationaux;
- l'instruction générale sur la signalisation routière au Canada;
- les normes nationales d'accessibilité des lieux publics;
- les lignes directrices nationales en matière d'urbanisme.

7.1 Secteurs d'intervention prioritaire

Le rapport avantages-coûts des améliorations apportées aux voies piétonnes et aux passages piétonniers est sans doute le plus intéressant à proximité des zones résidentielles comptant un nombre important de personnes âgées et de handicapés. L'implantation de voies piétonnes susceptibles de favoriser les activités sociales et récréatives de cette catégorie de gens serait spécialement bienvenue à proximité des établissements, hospices, résidences, etc., où ils sont concentrés, surtout dans la mesure où elles leur permettraient de ne pas avoir de grandes artères à traverser. La nécessité de corriger l'aménagement urbain se fait particulièrement sentir dans les zones à forte concentration de piétons et surtout dans les centres-villes encombrés d'un trop grand nombre d'accessoires de mobilier urbain qui met en péril la sécurité des gens.

7.2 Situation actuelle

Les signaux sonores dont l'utilité pour les malvoyants n'est plus à démontrer, et qui sont susceptibles d'aider d'autres catégories de handicapés, ont fait l'objet de nombreuses expérimentations au Canada. On ne compte plus

les dispositifs "artisanaux" et commerciaux mis en place ici et là, ni la gamme de sons utilisés. De toute évidence, on ne saurait assister à une généralisation de cette technologie avant que d'autres essais et une normalisation n'aient pu être réalisés.

7.3 Recherche et développement

Les techniques en usage à l'étranger en vue d'augmenter l'utilité des signaux employés pour venir en aide aux malvoyants n'ont pas encore été, semble-t-il, mises en application ni même essayées au Canada. Les techniques destinées à répondre aux besoins des personnes âgées et des handicapés souffrant de déficiences autres que visuelles ne semblent pas non plus faire l'objet d'expériences. Voici quelques exemples de techniques qui pourraient être mises en oeuvre:

- repères tactiles pour aider les piétons à trouver les boutons de commande;
- boutons de commande faciles à actionner;
- surfaces texturées (repères tactiles) pour orienter les piétons et leur signaler les bornes des passages piétonniers;
- systèmes radio (boucles d'induction) pour transmettre des messages aux piétons;
- programmation des feux de signalisation rendant inopérants les boutons de commande pendant un nombre déterminé de cycles;
- systèmes de signalisation programmables qui admettent la commande des feux par les piétons;
- signaux sonores destinés à guider les malvoyants.

7.4 Réglementation et éducation

La nécessité d'une intervention massive des corps publics est ressentie aussi bien au niveau de l'adaptation des aménagements urbains qu'à celui de l'éducation des automobilistes et des piétons. Malheureusement, la plupart des codes du bâtiment qui contiennent des dispositions relatives à l'accessibilité des bâtiments ne vont pas plus loin que l'entrée de ces derniers. Si la portée de ces dispositions s'étendait au-delà, le sort des piétons âgés ou handicapés s'en trouverait considérablement amélioré.

Les auteurs de ce rapport reconnaissent de façon générale la nécessité de mettre en place de nouveaux programmes d'éducation, tant des automobilistes que des piétons, mais ils tiennent à rappeler que les programmes à grand déploiement risquent de donner des résultats décevants. Ils préconisent plutôt une aide pédagogique aux établissements spécialisés qui peuvent compter sur des ergothérapeutes pour enseigner aux personnes âgées et aux handicapés comment se débrouiller sur la voie publique. Enfin, des programmes visant à sensibiliser les automobilistes aux besoins des personnes âgées et des handicapés devraient également s'avérer profitables.

7.5 Mandat du gouvernement fédéral

Le gouvernement fédéral a pour rôle de promouvoir la santé, le bien-être et la mobilité de tous les Canadiens. Sa politique quant au transport des handicapés consiste «à leur assurer un accès sûr, raisonnable et équitable aux modes de transport qu'il réglemente, et à enlever les barrières tant physiques que psychologiques auxquelles ces personnes doivent faire face». Par conséquent, il s'engage à résoudre les problèmes de technologie et de gestion qui contribuent à réduire la mobilité des Canadiens.

Au sein de Transports Canada, plusieurs directions et programmes se préoccupent de la sécurité et du bien-être des piétons, notamment la Direction générale de la sécurité routière, la Direction de la politique des transports de surface, Planification et programmes urbains, le programme Transport des handicapés, Direction générale de la coordination et le Centre de développement des transports, Direction générale de la recherche et du développement. Enfin, le Comité consultatif sur le transport des handicapés conseille le ministre des Transports sur toutes questions relatives aux réseaux de transport nationaux.

8. RECOMMANDATIONS

La présente étude a débouché sur un devis fonctionnel d'aménagement urbain visant à améliorer la sécurité des piétons âgés ou handicapés et, par ricochet, des piétons en général; intitulé "Aménagement des passages piétonniers en faveur des personnes âgées et des handicapés - Ébauche de devis fonctionnel et lignes directrices d'aménagement urbain", il est annexé au présent rapport. Nous recommandons de distribuer rapport et devis fonctionnel au plus grand nombre possible d'institutions, d'organismes et de ministères gouvernementaux susceptibles de stimuler les recherches et les expériences dans ce domaine, et d'établir des normes de sécurité améliorées en faveur des personnes âgées et des handicapés. Voici les organismes visés:

- Council on Uniform Traffic Control Devices for Canada, Technical and Research Committee;
- les associations nationales oeuvrant dans le domaine de la sécurité routière et les organismes nationaux de handicapés, y compris l'Institut national canadien pour les aveugles;
- toutes les écoles d'ingénierie et toutes les associations d'ingénieurs du Canada; et
- l'Institute of Transportation Engineers et l'Association des routes et transports du Canada (ARTC), lors de leurs assises annuelles de 1985.

8.1 Ateliers d'étude

Il est recommandé d'inclure au programme de la 4e Conférence internationale sur la mobilité et le transport des personnes âgées et des handicapés, qui aura lieu en 1986, un atelier d'étude sur la sécurité des passages piétonniers. À l'occasion de cette conférence, on pourrait inviter les fabricants et les fournisseurs de matériels de signalisation, les ingénieurs municipaux en circulation, les ergothérapeutes et les gérontologues à élaborer un plan pour favoriser l'aménagement de passages piétonniers mieux conçus et plus sécuritaires.

8.2 Recherche et développement

Afin de stimuler la mise au point de nouveaux matériels de signalisation et de nouvelles aides techniques aux

piétons âgés ou handicapés, il est recommandé de prendre les mesures suivantes:

- recenser les organismes et services fédéraux s'occupant de sécurité piétonnière et intéressés à parrainer une étude de marché concernant les techniques nouvelles de signalisation;

- recenser les organismes fédéraux oeuvrant dans le domaine des aménagements urbains en faveur des personnes âgées et des handicapés, et qui seraient intéressés à parrainer l'étude de lignes directrices en matière d'urbanisme, ainsi que des programmes d'essai et d'évaluation concernant les techniques d'aménagement des passages piétonniers tant classiques que novatrices;

- recenser les ressources (y compris les universités et les organismes de recherche) disponibles pour réaliser des projets particuliers portant sur l'amélioration de la sécurité des passages piétonniers.

8.3 Projets de démonstration

Pour soutenir l'effort de normalisation des signaux sonores, il est recommandé:

- de choisir un ou plusieurs sites urbains pour l'expérimentation pratique des nouveaux systèmes sonores de signalisation routière et des technologies connexes; et

- d'aménager un site d'expérimentation à Vancouver dans le cadre d'Expo 86 et de la 4e Conférence annuelle sur la mobilité et le transport des personnes âgées et des handicapés.

8.4 Programmes d'éducation

Il est recommandé que les directions compétentes de Transports Canada élaborent des programmes d'éducation en matière de sécurité destinés aux automobilistes et aux piétons. Les programmes d'éducation s'adressant aux premiers devraient les sensibiliser davantage aux besoins et aux incapacités des piétons handicapés, en particulier aux incapacités qui ne sont pas très manifestes. Quant aux programmes d'éducation s'adressant aux piétons, ils devraient s'inspirer des programmes de sécurité de l'enfance ainsi que des programmes ergothérapeutiques de réinsertion sociale.

ANNEXE

AMÉNAGEMENT DES PASSAGES PIÉTONNIERS EN FAVEUR DES PERSONNES ÂGÉES ET DES HANDICAPÉS

Ébauche de devis fonctionnel et lignes directrices d'aménagement urbain

PARTIE 1 LIGNES DIRECTRICES D'AMÉNAGEMENT URBAIN

Les lignes directrices suivantes visent à améliorer, de deux façons, la sécurité des piétons âgés ou handicapés:

- en réduisant le nombre des conflits entre circulation piétonne et circulation automobile; et
- en améliorant la conception des cheminements entre l'entrée des bâtiments et les passages piétonniers.

1.1 Zones résidentielles denses

Dans les zones urbaines où sont concentrés un grand nombre de personnes âgées et de handicapés, il est préconisé d'aménager des voies piétonnes reliant les principaux centres d'activités récréatives. Dans la mesure du possible, ces voies ne devraient pas croiser de rues principales. Lorsqu'il est impossible d'éviter ces croisements, il convient de réaménager les passages piétonniers en conséquence et d'installer des signaux sonores en complément de la signalisation habituelle (voir la partie 2 du présent devis, section 2.3). Autant que peut se faire, ces voies piétonnes devraient relier tous les centres d'activité commerciale, récréative et liturgique du voisinage, ainsi que les centres de soins médicaux.

1.2 Institutions, hospices et centres d'accueil

Avant d'accorder un permis de construire aux promoteurs d'institutions pour personnes âgées ou pour handicapés, on devrait exiger que les plans prévoient l'aménagement, dans le secteur, de voies piétonnes reliant les centres d'activités récréatives, ou encore qu'il soit démontré que les voies piétonnes existantes seront entièrement accessibles à la clientèle de ces institutions. Lorsque ces dernières se trouvent isolées par de grandes artères de circulation, il faudrait que des voies piétonnes y soient aménagées à l'intérieur ou le long de leurs limites. Pour ce faire, il faudra peut-être alors acquérir d'autres terrains ou obtenir les servitudes nécessaires.

1.3 Zones résidentielles à faible densité

Lorsque les personnes âgées et les handicapés sont dispersés dans des zones résidentielles à faible densité, la communauté devrait envisager l'amélioration et la signalisation des itinéraires piétons les plus accessibles. L'étude des plans devrait se faire en collaboration avec les

représentants du voisinage et tenir compte de facteurs comme les volumes de trafic, l'accès aux centres locaux d'activités et le degré d'entretien requis.

1.4 Accès aux passages piétonniers

Les lignes directrices suivantes visent à rendre plus sécuritaire l'accès aux passages piétonniers, par un aménagement mieux étudié des trottoirs. Ces directives pourront être appliquées à l'occasion des travaux de rénovation urbaine, ou leur application pourra être exigée sous peine de non-délivrance des permis de construire demandés. Elles visent autant les trottoirs dans les centres-villes que ceux des zones résidentielles et des centres commerciaux.

Les principales recommandations faites par les associations de handicapés visuels en ce qui concerne les voies piétonnes, les passages piétonniers et les aménagements de voirie en général ont été les suivantes:

a) Couleurs et éclairage - L'emploi de couleurs contrastantes pour différencier les divers éléments de l'environnement est de loin l'aide la plus importante qui puisse être apportée aux malvoyants. L'éclairage est également très important pour plus des deux tiers des personnes tenues pour aveugles au sens de la loi.

b) Voies piétonnes et plans inclinés pour fauteuils roulants
   - Le rayon de courbure des voies piétonnes et le rayon de raccordement des plans inclinés ne devraient pas dépasser 1/50.
   - En plus d'avoir une texture différente, le bord des voies piétonnes devrait être de couleur contrastante par rapport au reste de la chaussée.
   - La différence de niveau entre les voies piétonnes et le sol adjacent devrait toujours être inférieur à 12 mm.
   - Le bord des voies piétonnes devrait être de niveau ou légèrement relevé.
   - Un cheminement d'une largeur minimale de 1000 mm devrait être prévu au droit des plans inclinés pour fauteuils roulants.
   - Ces plans inclinés devraient toujours être placés perpendiculairement à la rue et non en diagonale (la pratique est variable au Canada).

c) Repères tactiles - La zone de transition entre une voie piétonne, un plan incliné, une entrée privée ou

une aire de stationnement devrait être signalée par un changement de texture du sol sur une largeur d'au moins 300 mm.

d) Éléments saillants - Le mobilier urbain, les balcons, les escaliers extérieurs, les branches d'arbres et autres obstacles du genre ne devraient pas faire saillie de plus de 125 mm à l'intérieur des voies piétonnes (l'idéal étant l'absence totale d'obstacles).

1.5 Traversées dénivelées

Lorsque l'aménagement d'une traversée dénivelée s'impose en raison du débit élevé des piétons ou des contraintes d'espace, les accès doivent en être adaptés aux besoins des handicapés, conformément aux codes du bâtiment en vigueur. L'étude de ces ouvrages ne faisait pas partie de notre mandat; aussi renvoyons-nous le lecteur aux lignes directrices élaborées en la matière par la Federal Highway Administration of the United States, Department of Transportation, dans un manuel intitulé "Guidelines for Making Pedestrian Crossing Structures Accessible", et publié en août 1984. Ces lignes directrices, basées sur des recherches faites au Georgia Institute of Technology, ont été établies non pas dans un but de normalisation mais pour guider les concepteurs intéressés.

Les principales recommandations ayant trait aux accès de ces traversées ont été les suivantes:

a) Accès - Les deux types d'accès courants: escaliers et rampes sont à prévoir.

b) Obstacles - Une protection contre les éléments saillants bas est requise. Dans les aires dégagées, les garde-corps et autres barrières doivent comporter une barre à faible hauteur, de manière que les malvoyants puissent les détecter au passage avec leur canne.

c) Signalisation - L'emploi d'indices tactiles et d'inscriptions en gros caractères s'impose. Placer les panneaux de signalisation dans le champ de vision normal des piétons.

d) Paliers - Des paliers doivent être aménagés afin de permettre aux personnes âgées ou faibles de s'arrêter pour se reposer.

e) Mains courantes - L'emploi de mains courantes à faible conductivité thermique est souhaitable pour éviter d'incommoder les personnes âgées par temps froid.

f) Indices tactiles - L'installation d'indices tactiles est nécessaire pour informer ou guider les malvoyants.

g) Éclairage - Un éclairage d'intensité appropriée est à prévoir.

h) Surfaces - Des surfaces stables et antidérapantes sont essentielles.

1.6 Réaménagement urbain dans les centres-villes

Lorsqu'un projet de construction ou de réaménagement de grande envergure nécessite la reconstruction des trottoirs, l'engagement de créer un environnement sécuritaire pour les piétons devrait être une condition préalable à l'obtention d'un permis de construire (voir la section 1.4 plus haut). De même, lorsque le projet de réaménagement comporte la construction de promenades ou d'autres aires publiques, il y aurait lieu d'appliquer à ces espaces les normes d'accessibilité régissant l'aménagement intérieur des bâtiments, sans oublier évidemment les entrées et accès de ces derniers.

1.7 Aménagements de voirie dans les centres d'activité commerciale

Les artères principales et les vastes aires de stationnement qui entourent certains centres d'activité commerciale sont des sources additionnelles de gêne et de danger pour les personnes âgées et les handicapés. Dans la plupart des cas, un certain nombre de places de stationnement sont réservées aux handicapés à proximité des entrées; cependant, peu d'attention est portée aux clients handicapés ou âgés qui arrivent à pied. Voici les lignes directrices proposées à leur égard:

a) Passages piétonniers - Des traversées dénivelées ininterrompues devraient être aménagées entre les trottoirs et les voies piétonnes du centre commercial. Quant aux îlots et terre-pleins coupant les passages piétonniers ordinaires, ils devraient être évidés afin de ne pas constituer un obstacle additionnel pour les personnes à mobilité réduite.

b) Marquages - Les marquages au sol servant à délimiter les passages piétonniers et les voies piétonnes

devraient se prolonger jusqu'au seuil des constructions desservies.

c) Signalisation - Les voies piétonnes accessibles aux handicapés devraient être identifiées au moyen du symbole du fauteuil roulant.

d) Bancs - Les bancs et autres accessoires de mobilier urbain devraient être ancrés au sol.

PARTIE 2 CONCEPTION DES PASSAGES PIÉTONNIERS NON DÉNIVELÉS

La conception des traversées piétonnes adaptées concerne leur aménagement comme tel, l'étude du système de signalisation (lorsqu'elles sont implantées à une intersection protégée), ainsi que la conception de tous les systèmes d'information complémentaires (signaux sonores, panneaux de signalisation, etc.).

2.1 Aménagement

Les lignes directrices suivantes représentent les améliorations susceptibles d'être apportées à la conception des passages piétonniers. Dans la plupart des cas, elles dépassent largement les normes canadiennes spécifiées dans le manuel intitulé "Instruction générale sur la signalisation routière au Canada". Par conséquent, elles doivent être considérées au titre de pratiques recommandées.

Les recommandations suivantes sont tirées du manuel publié par la Federal Highway Administration of the United States, Department of Transportation, au sujet des réseaux à adapter prioritairement aux besoins des personnes âgées et des handicapés.

a) Passages piétonniers obliques - Dans la mesure du possible, éviter d'aménager des passages piétonniers obliques. Si l'on ne peut les éviter en raison de la configuration des rues, tracer au moins une des lignes de démarcation perpendiculairement au trottoir, lorsque c'est possible (cette mesure n'est pas mentionnée dans les normes canadiennes).

b) Obstructions visuelles - Ne pas aménager les passages piétonniers à des endroits où la vue des automobilistes est obstruée, ni à des endroits où les piétons s'apprêtant à traverser la rue peuvent être cachés par des arbres, arbustes ou autres obstructions du genre. Éviter d'installer du mobilier urbain - poteaux, boîtes aux lettres, cabines téléphoniques, etc. - à proximité des passages piétonniers, car ces éléments peuvent également cacher les piétons.

c) Véhicules en stationnement - À moins d'avoir prévu un élargissement du trottoir au droit du passage piétonnier, ne pas permettre le stationnement à moins de 6 m de celui-ci. Par ailleurs, aux intersections où il y a des feux de signalisation,

ne pas permettre le stationnement à moins de 9 m de ces passages. Dans les rues où le stationnement est permis en tout temps et où le volume de la circulation est relativement faible, on pourrait améliorer la visibilité des piétons en élargissant le trottoir au droit du passage piétonnier jusqu'à la limite de l'espace de stationnement (cette mesure a également pour effet de réduire le temps de traversée des piétons).

d) Dimensions des passages piétonniers - La largeur des passages piétonniers devrait être déterminée en fonction du volume de la circulation piétonne. La largeur recommandée est de 3 m (les normes canadiennes prévoient une largeur minimale de 2,50 m).

Aux endroits où la circulation piétonne est susceptible d'être majoritairement composée de personnes âgées et de handicapés et où la circulation automobile est dense, les passages piétonniers mesurant plus de 23 m de longueur devraient toujours comporter un îlot central où les piétons pourraient se réfugier.

e) Marquages au sol - On pourrait améliorer la visibilité des passages piétonniers au moyen de bandes obliques (45°) ou parallèles à l'axe de la chaussée. Ces bandes devraient mesurer entre 30 et 60 cm de largeur et être espacées d'autant. Lorsque le passage piétonnier est signalé au moyen de ces bandes, on peut omettre les lignes latérales de délimitation (à noter que les normes canadiennes ne le permettent pas).

Ces bandes devraient avoir une surface anti-dérapante. Pour matérialiser ces passages, éviter d'utiliser les pavés imbriquables et autres matériaux semblables de faibles dimensions donnant une surface où les joints sont très nombreux. Il faudrait aussi que les malvoyants puissent déceler les limites de ces passages (indices tactiles).

f) Repères d'orientation - À l'entrée et à la sortie des passages piétonniers, tenir compte des besoins particuliers aux malvoyants et des techniques qu'ils emploient pour se déplacer.

g) Passages piétonniers à trafic dense - Là où le trafic piétonnier est très dense, prévoir si possible suffisamment d'espace devant les passages

piétonniers pour les piétons devant attendre le feu vert.

h) Obstacles - Dans la mesure du possible, ne pas installer de regards, grilles, tampons ou autres éléments du genre à l'intérieur des limites des passages piétonniers. Si on ne peut faire autrement, s'assurer au moins qu'ils seront très visibles et antidérapants.

2.2 Programmation des feux de signalisation

Les études faites sur le temps de traversée nécessaire aux piétons non handicapés ont révélé qu'en groupe nombreux ils avancent à une vitesse et maintiennent un espacement relativement uniformes. Il a aussi été constaté que les gens traversent la rue plus lentement lorsqu'ils sont seuls ou peu nombreux.

Les personnes âgées et les handicapés traversent plus lentement lorsqu'ils sont incertains du signal affiché. Le mobilier urbain, les véhicules stationnés et les piétons qui attendent le feu vert pour l'autre direction contribuent également à ralentir les flux piétonniers.

Les feux de signalisation sont normalement réglés en fonction d'une vitesse de traversée de 1,20 m/s. Les solutions de rechange suivantes devraient être prises en considération dans les zones types énumérées ci-dessous.

a) Centres-villes - Restreindre le trafic automobile tournant et régler les feux de signalisation en fonction d'une vitesse de marche maximale de 0,90 m/s à certaines intersections choisies.

b) Zones à priorité automobile - Implanter des feux de signalisation actionnés par les piétons et modifier le régime de régulation des feux de manière à allonger le temps de traversée alloué aux piétons en dehors des heures de pointe.

c) Zones à priorité piétonne - Implanter des feux de signalisation actionnés par les piétons et modifier le régime de régulation des feux en fonction d'une vitesse de référence maximale de 0,90 m/s.

d) Zones rurales - Régler les feux de signalisation de manière à provoquer l'interruption intermittente des cycles en fonction d'une vitesse de marche maximum.

2.3 Signaux sonores

a) Portée des signaux sonores - Pour être efficaces, les signaux sonores employés aux intersections devraient avoir une intensité entre 50 et 120 dB. Ils devraient également être munis d'un audiomètre qui réglerait automatiquement l'intensité sonore en fonction du niveau de bruit ambiant (qui est généralement de 85 dB).

b) Coût d'installation peu élevé - Le coût d'installation des signaux sonores ne devrait pas hausser sensiblement le coût total du système de signalisation (il devrait représenter moins de 5% du coût total).

c) Sécurité intrinsèque - Les signaux sonores devraient fonctionner pendant la phase verte sinon le piéton malvoyant risquerait de s'engager dans la rue par erreur pendant la phase rouge, advenant une défectuosité. Ils devraient émettre un son facilement différenciable selon la direction signalée. Une alternance signal continu/signal intermittent serait acceptable pour signaler la phase de dégagement (intervalle entre le feu vert et le feu rouge), à la condition que le timbre du signal demeure le même.

d) Sons distinctifs, non incommodants - Les signaux sonores utilisés aux fins de signalisation devraient émettre des sons distinctifs ne pouvant être confondus avec ceux des dispositifs d'avertissement employés pour signaler qu'un autobus, camion ou véhicule d'urgence fait marche arrière. Les sons émis ne devraient pas incommoder les piétons ni les personnes habitant à proximité de l'intersection. Les signaux sonores devraient être munis d'un dispositif permettant de régler les limites haute et basse de la plage d'intensité sonore, ainsi que d'une minuterie permettant de les mettre hors circuit tard le soir.

e) Facilité d'installation - Les signaux sonores devraient se brancher directement sur les feux de signalisation pour piétons, sans qu'on ait besoin de fils extérieurs. Ils ne devraient gêner d'aucune façon le fonctionnement normal des feux.

f) Facilité d'entretien - Les signaux sonores devraient être à l'épreuve des intempéries au même titre que

les feux de signalisation actuels. Ils ne devraient pas augmenter le coût d'entretien des feux.

g) Supports orientables - Les signaux sonores devraient avoir un support orientable et verrouillable dans la direction voulue.

h) Repères tactiles - Les malvoyants devraient être capables de situer facilement les commandes des feux de signalisation. On recommande d'installer perpendiculairement à la direction du cheminement, une bande à surface texturée menant au bouton de commande des feux.